

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-056251

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

H05K 1/18

H05K 1/16

(21)Application number : 08-210121

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 08.08.1996

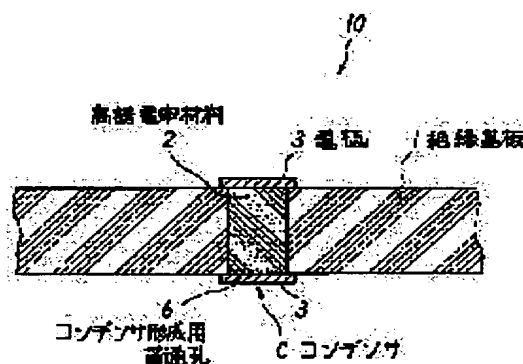
(72)Inventor : NISHITANI YUJI

(54) PRINTED BOARD WITH BUILT-IN ELECTRONIC COMPONENT AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a printed board with built-in electronic component and its production method by which high mounting density can be realized without increasing the production cost.

SOLUTION: A through hole is formed on an insulation substrate 1 made of glass based epoxy resin to which an copper foil is adhered, and then a through hole 6 for a capacitor C is made and a high dielectric material 2 made of epoxy resin containing barium titanated as the filler for example is filled into the hole 6 through a printing technique, and it is preheated for curing. Next, electroless plating is applied to the upper and lower smoothened end surfaces of the hole 6 filled with the material 2. Then, the copper foil 4 is etched selectively so as to form a wiring pattern, thereby producing printed board 10 with built-in electronic parts having a capacitor C therein.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than abandonment the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

28.03.2005

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-56251

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K	1/18		H 0 5 K	P
	1/16		1/16	D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-210121

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 8 月 8 日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 西谷 祐司

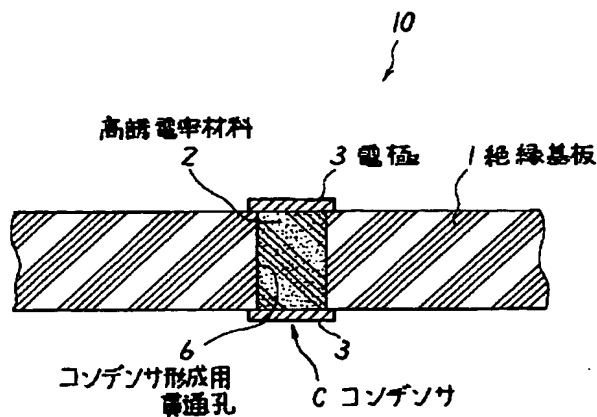
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

(54) 【発明の名称】 電子部品内蔵プリント基板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造コストを上昇させることなく、高い実装密度が得られる電子部品内蔵プリント基板およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 銅箔 4 を貼りあわせたガラス基材エポキシ樹脂からなる絶縁基板 1 にスルーホール T を形成させた後、コンデンサ形成用の貫通孔 6 をあけ、この貫通孔 6 に印刷技術によって例えばチタン酸バリウムをフィラーとするエポキシ樹脂からなる高誘電率材料 2 を埋め込んで加熱硬化させる。次いで、平滑にした上下の端面に無電解銅メッキを施して電極 3 を形成させる。その後、銅箔 4 を選択的にエッチングし配線パターンを形成させることによりコンデンサを内蔵させた電子部品内蔵プリント基板 1 0 が製造される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機系絶縁基板に貫通孔を設けて電子部品形成材料を埋め込み、

該電子部品形成材料がペースト状または熔融状で埋め込まれる場合には固化させた後、

該電子部品形成材料の上下の端面にメッキ等によって電極を設けて形成される電子部品を内蔵することを特徴とする電子部品内蔵プリント基板。

【請求項2】 前記電子部品形成材料が高誘電率材料であり、形成される前記電子部品がコンデンサであることを特徴とする請求項1に記載の電子部品内蔵プリント基板。

【請求項3】 前記高誘電率材料がチタン酸バリウムの如き高誘電率のセラミックス粉末をフィラーとして含む熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項2に記載の電子部品内蔵プリント基板。

【請求項4】 前記電子部品形成材料が高比抵抗材料であり、形成される前記電子部品が抵抗器であることを特徴とする請求項1に記載の電子部品内蔵プリント基板。

【請求項5】 前記高比抵抗材料がカーボン粉末をフィラーとして含む熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項4に記載の電子部品内蔵プリント基板。

【請求項6】 前記有機系絶縁基板がガラス基材エポキシ樹脂からなる絶縁基板であることを特徴とする請求項1から請求項6までの何れかに記載の電子部品内蔵プリント基板。

【請求項7】 有機系絶縁基板に貫通孔を設けて電子部品形成材料を埋め込み、

該電子部品形成材料がペースト状または熔融状で埋め込まれる場合には固化させた後、

該電子部品形成材料の上下の端面にメッキ等によって電極を設けて、前記有機系絶縁基板内に電子部品を内蔵させることを特徴とする電子部品内蔵プリント基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子部品内蔵プリント基板およびその製造方法に関するものであり、更に詳しくは、電子部品が作り込まれて内蔵されているプリント基板とその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の小型化が活発であり、その背景としてICの高集積化による多機能化がある。しかし、電子機器に使用される実装基板においては、コンデンサ、抵抗器などの占める面積割合は依然として高く、電子機器の小型化に対して大きなネックになっている。勿論、コンデンサ、抵抗器などの受動部品の小型化もはかられているが、それによってコストの上昇を招いている。

【0003】 セラミック基板の場合には、基板材料の誘

電率が大であることもあり、基板の表裏に電極パターンを形成しコンデンサを基板に内蔵させる小型化技術もあるが、基板材料に誘電率の小さい有機物が使用される一般的なプリント基板においては、同様な技術でコンデンサを内蔵させることができない。

【0004】 上記の問題を解決するべく、電子部品をプリント基板内に後付けして埋設させたものが提案され開示されている。例えば、特開昭54-38561号公報に係る「プリント基板」には、プリント基板に加工した貫通孔にリードレスの回路部品、例えば抵抗、コンデンサ、コイル、ジャンパーなどを挿入して埋設したものが開示されており、特開昭59-76455号公報に係る「混成集積回路」には、インダクタ層とコンデンサ層とを積層した混成集積回路を垂直状態でプリント基板のスリットに差し込み電氣的に接合したものが提案されている。また、特公昭60-41480号公報に係る「受動素子付両面配線板」には、基板を貫通する孔に棒状抵抗体やセラミックコンデンサを圧入して埋設し接続する両面配線板が開示されており、特開平4-73992号公報に係る「ハイブリッド回路装置」には、プリント配線基板に穿設した貫通孔にチップ型バイパスコンデンサを嵌め込んで内蔵させた回路装置が提案され、特開平5-218615号公報に係る「コンデンサ内蔵型プリント基板」には、プリント基板に設けた貫通孔にコンデンサを挿入したものが示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述の全ての従来例では、プリント基板に電子部品を埋設するために、プリント基板に貫通孔を穿設し、この貫通孔へ既製の電子部品を挿入した後、電子部品の電極とプリント基板面に形成されている配線パターンとを接続するために、導電ペイントでスクリーン印刷するか、または半田付けすることが行なわれている。しかし、スクリーン印刷するにせよ半田付けするにせよ、複数の電子部品を穿設した貫通孔の個々に挿入し、これらと配線パターンとをそれぞれ接続することは製造コストの大幅な上昇を招く。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明はプリント基板へ電子部品を後付けして内蔵させるのではなく、換言すれば、プリント基板に設けた貫通孔へ既製の電子部品を個々に挿入した後、プリント基板の配線パターンとの電氣的接続をスクリーン印刷や半田付けによって行なうのではなく、プリント基板の作成プロセスにおいて、スルーホール形成後に、またはスルーホール形成と並行させて、有機系絶縁基板に設けた貫通孔へ電子部品形成材料を埋め込み、その電子部品形成材料をペースト状または熔融状で埋め込む場合には固化させた後に、その上下の端面にメッキを施して電極を形成させることにより、複数の電子部品を基板内へ一括して作り込むようにしている。このような方法によって実装密度の高い電子部品

内蔵プリント基板が製造され、その製造コストは大幅に低減されたものとなる。

【0007】

【発明の実施の形態】図面を使用して、本発明の実施の形態を説明する。

【0008】図1は本発明の基本的な単層の電子部品内蔵プリント基板10の部分断面図であり、例えばガラス基材エポキシ樹脂のような有機系材料からなる絶縁基板1に、スルーホールを形成する場合と同様のプロセスで穿設した貫通孔6内に高誘電率材料2、例えばチタン酸バリウム粉末をフィラーとして添加した熱硬化性樹脂が例えば印刷的な技術によって埋め込まれており、高誘電率材料2の上下の端面は、メッキ等によって形成させた電極3となっている。すなわち、貫通孔6部分にコンデンサCが形成されており、このコンデンサCの容量は絶縁基板1に穿設する貫通孔6の孔径、および埋め込む高誘電率材料2の誘電率の大きさを変えることによって所望の値に設定することができる。上記はコンデンサCを内蔵させた電子部品内蔵プリント基板10であるが、貫通孔6内に高比抵抗材料、例えばカーボン粉末をフィラーとして添加した熱硬化性樹脂を埋め込んだものとすることによって抵抗器を内蔵させた電子部品内蔵プリント基板となる。

【0009】

【実施例】次に本発明における電子部品内蔵プリント基板の製造方法と、それによって得られる電子部品内蔵プリント基板について具体的に説明する。

【0010】（実施例1）図1に示した単層の電子部品内蔵プリント基板10を製造するプロセスを図2と図3によって説明する。

【0011】図2のAは両面に銅箔4が貼られたガラス基材エポキシ樹脂からなる絶縁基板1の部分断面図であり、この絶縁基板1にドリル等を用いてスルーホールT用の貫通孔5を開けて図2のBとなる。この貫通孔5の導通を確保するための無電解銅メッキが施され銅メッキ膜4'が形成されて図2のCとなる。

【0012】ここまでは一般的な両面プリント基板を作成するプロセスと同様である。

【0013】次に、コンデンサCを作り込むための貫通孔6をスルーホールT用の貫通孔5と同様にして穿設して図2のDとなる。この貫通孔6に対して、例えばチタン酸バリウム粉末をフィラーとして添加した未硬化のペースト状エポキシ樹脂からなる高誘電材料2を埋め込む。この埋め込みはスクリーン印刷のような選択的印刷技術によって行なう。その後、160℃、30分程度の加熱を行なってエポキシ樹脂を硬化させることにより図3のAの状態となる。図3のAに示すように埋め込んだ高誘電率材料2の上下の端面が凸状になる場合には、研磨して図3のBに示すように端面を平滑にする。高誘電率材料2の厚さを一定にしておかないと作成するコンデ

ンサCの容量が所定の値にならず誤差を生じるからである。

【0014】次いで、高誘電率材料2の上下の端面に電極3を形成させるための無電解銅メッキを施して図3のCに示す絶縁基板1となる。この時、メッキ膜を形成させる必要のない箇所の銅箔4にはメッキ・レジストが適用され、電極3が接続される箇所の銅箔4にはメッキ・レジストは適用されない。これによって、電極3は銅箔4と一体化され確実に接続される。

【0015】これ以降のプロセスは一般的な両面プリント基板と同様である。絶縁基板1の両面の銅箔4を選択的にエッチングし配線パターンを形成させて図3のDに示す絶縁基板1が得られ、続いて必要な場合には、これにソルダーレジストが適用され、プリフラックス処理が行なわれて、コンデンサCを内蔵したプリント基板10となる。図2、図3では1個のコンデンサCを作り込む場合について説明したが、実際には複数のコンデンサCが同時に作り込まれる。

【0016】上記は貫通孔6内に高誘電率材料2を埋め込んでコンデンサCを内蔵させたが、貫通孔6内に高比抵抗材料、例えばカーボン粉末をフィラーとして添加したエポキシ樹脂を埋め込むことによって抵抗器を内蔵させた電子部品内蔵プリント基板が製造される。

【0017】（実施例2）実施例1では、スルーホールTが既に設けられた絶縁基板1に対してコンデンサCを形成させたが、スルーホールT用の貫通孔5とコンデンサCを形成させる貫通孔6とを同時に設けるようにしてもよい。

【0018】図4はそのプロセスを示す図であり、図4のAは両面に銅箔4が貼り合わされた絶縁基板1であり、これにスルーホールT用の貫通孔5とコンデンサCを形成させるための貫通孔6とが同時に穿設されて図4のBとなる。この貫通孔6に高誘電率材料2を実施例1と同様にして埋め込み、上下の端面を平滑化させ図4のCに示す絶縁基板1となる。

【0019】次いで、スルーホールT用の貫通孔5を導通させるための銅メッキ膜4'と、高誘電率材料2の上下の端面の電極3とを同時に形成させるための無電解銅メッキを施して図4のDに示す絶縁基板1が得られる。これ以降のプロセスは実施例1に示したと同様であり、両面の銅箔4を選択的にエッチングして配線パターンを形成させることにより図4のEに示す絶縁基板1が得られ、必要な場合には、ソルダーレジストが適用され、プリフラックス処理が行なわれて、コンデンサCが内蔵されたプリント基板10となる。この場合にも複数のコンデンサCが同時に作り込まれることは言うまでもない。

【0020】実施例1、実施例2で示したように本発明の製造方法によれば、プリント基板の製造プロセスにおいて、数多くのコンデンサや抵抗器を同時に一括して作り込み得るので、これらの受動部品を実装したプリント

基板の製造コストは、従来のように受動部品を個々に埋設し配線パターンと接続する方法によるものと比較して格段に低減される。

【0021】（実施例3）図5は本発明の方法によって製造される多層プリント基板20の部分断面図であり、実施例1または実施例2で示したと同様なプロセスでコンデンサCを内蔵させた絶縁基板1の両面に一般的な両面プリント基板1'を接着剤7で貼り合わせ、各絶縁基板1、1'間を導通させるスルーホールThを形成させたものであり、各絶縁基板1、1'の両面、全体で6面

に配線パターンを有している。

【0022】このような多層基板とすることにより、コンデンサCを内部の絶縁基板1内に埋め込むことができるので、数多くの電子部品を実装させる場合にプリント基板の必要面積が大幅に削減され、この電子部品内蔵プリント基板を使用する電子機器の小型化に大きく寄与する。

【0023】以上、本発明の各実施例について説明したが、勿論、本発明はこれらに限られることなく、本発明の技術的精神に基づいて種々の変形が可能である。

【0024】例えば各実施例においては、絶縁基板1にガラス基材エポキシ樹脂を使用したか、絶縁基板1にはこれ以外に、紙、合成繊維布、ガラス布、ガラス不織布等を基材としたフェノール樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂の如き有機系のものが使用される。

【0025】また各実施例においては、高誘電率材料として、チタン酸バリウムの粉末をフィラーとし、エポキシ樹脂をマトリックスとする材料を使用したか、フィラーにはチタン酸バリウム以外にチタン酸鉛やニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウム等の使用が可能であり、マトリックスとしてはエポキシ樹脂以外に、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂のような熱硬化性樹脂が使用され得る。

【0026】また実施例1においては、高誘電率材料としてのチタン酸バリウムの粉末をフィラーとしたペースト状のエポキシ樹脂をスクリーン印刷のような選択的印刷技術によって貫通孔6内へ選択的に埋め込んだ後に硬化させたが、印刷技術に代えて、貫通孔6を設けた絶縁基板を軸心位置のずれた上下のローラの間に挟んで走らせ、先ず上のローラで貫通孔6内へチタン酸バリウム含有エポキシ樹脂を圧入し、続いて下のローラで押し戻すことによって、必要な場合には更に絶縁基板1の両面の余分な樹脂を掻き取ることによって当該エポキシ樹脂を埋め込むようにしてもよい。また、印刷技術に代えて、

上記のチタン酸バリウムをフィラーとしたペースト状のエポキシ樹脂を各貫通孔6へ複数のノズルから注入するような注入技術も採用され得る。その他、チタン酸バリウムをフィラーとする熱可塑性樹脂、例えば耐熱性ナイロンを加熱熔融状態で注入することもできる。更には、あらかじめ成形しておいた高誘電率材料を埋め込むようにしてもよい。

【0027】また、実施例1、実施例2においては電極3の形成に無電解メッキを施したが、これに代え真空蒸着によって電極を形成させてもよい。

【0028】

【発明の効果】本発明は以上に説明したような形態で実施され、次ぎに述べるような効果を奏する。

【0029】本発明の電子部品内蔵プリント基板はコンデンサ、抵抗器などの複数の電子部品がプリント基板の作成時に作り込まれ、電極の形成、および配線パターンとなるべき銅箔への接続が銅メッキ等によって同時に行なわれるので、製造コストが大幅に低減される。

【0030】また、例えばコンデンサを内蔵させる場合、穿設する貫通孔の径を変えることによって、また埋め込む高誘電率材料の誘電率の大きさを変えることによって内蔵させるコンデンサの容量を所望の値に設定し得る。

【0031】また、基板内に電子部品が作り込まれるので、単層のプリント基板の場合は勿論であるが、特に多層プリント基板とした場合には電子部品をプリント基板内へ完全に埋設し得るので、プリント基板の実装密度を更に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本的な電子部品内蔵プリント基板の部分断面図である。

【図2】図3と共に実施例1による電子部品内蔵プリント基板の製造プロセスを示す図である。

【図3】図2と共に実施例1による電子部品内蔵プリント基板の製造プロセスを示す図である。

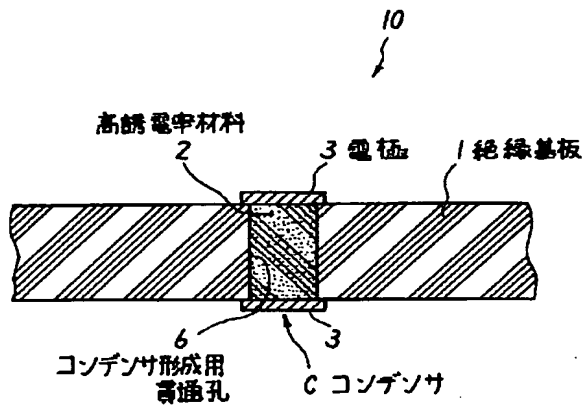
【図4】実施例2による電子部品内蔵プリント基板の製造プロセスを示す図である。

【図5】実施例3による多層の電子部品内蔵プリント基板の部分断面図である。

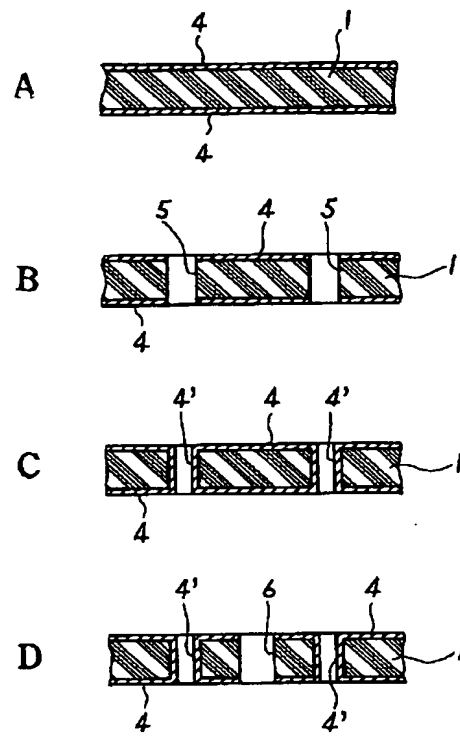
【符号の説明】

1……絶縁基板、2……高誘電率材料、3……電極、4……銅箔、5……スルーホール用の貫通孔、6……コンデンサ形成用の貫通孔、7……接着剤、10……単層プリント基板、20……多層プリント基板。

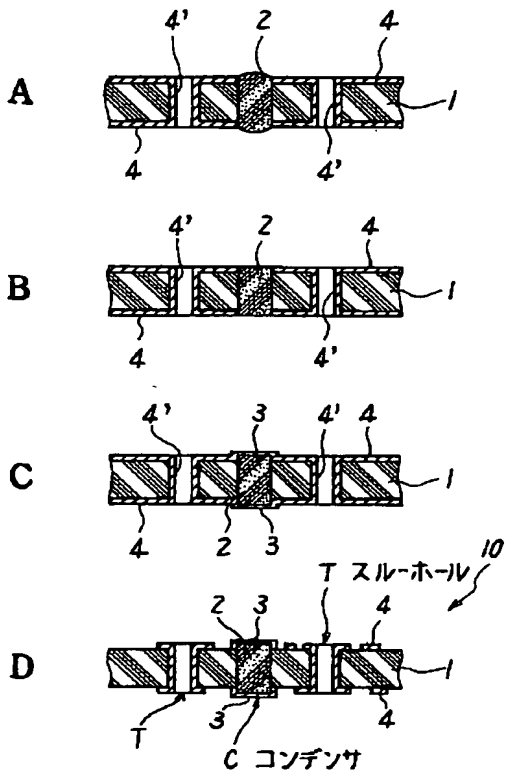
【図1】



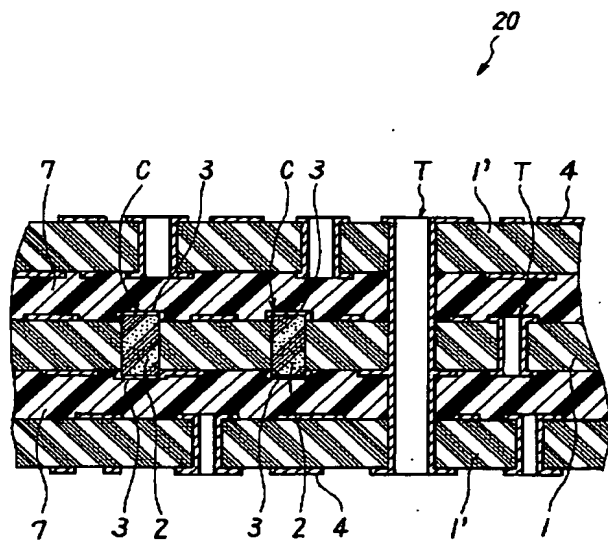
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

